

1

④熱交換器

- ②実 願 昭42-97318  
②出 願 昭42(1967)11月20日  
②考 案 者 坂口晴一郎  
日立市幸町3の1の1株式会社日立製作所日立研究所内  
⑦出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内1の5の1  
⑦代 理 人 弁理士 高橋明夫

図面の簡単な説明

第1図は本考案に係る実施例の縦断面図、第2図は第1図のA-A'断面図、第3図は第2図の1部拡大図である。

考案の詳細な説明

本考案は熱交換器、特にシェルアンドチューブ型の熱交換器の管配列に関する。

従来この種の熱交換器の配列はピッチサークルの直径を同一とし、かつ各ピッチサークル上でのピッチをすべて同一となるようにしていた。しかしこの配管によるとシェル側流体の管列を通過するときの流速は、ピッチサークル直径が大きくなるほど、すなわち外側の管列になるほど小さくなっていた。一般に圧力損失は速度の二乗に比例しまた熱伝達率は管を直角に横切る流れでは速度の0.6乗に比例するといわれる。従つて限られた伝熱面積で伝熱、流動特性を向上させるためには管列全体にわたつて等しい流速にすることが有効である。例えばナトリウム冷却高速増殖炉の中間熱交換器は、シェルアンドチューブ型熱交換器が採用されることが多くなると考えられるところ

2

であり、炉心出口から中間熱交換器までの流れは両位置の自由液面の差を利用して自流通させることにすると圧力損失を正確に見積り、かつできるだけ小さくすることが要求される。さらに、交換熱量が数百MWにも及ぶものについては、わずかな熱交換特性の向上も、大幅なコスト低減が期待される。

本考案は、以上のような点に鑑みてなされたもので、シェル側流体の半径方向の流速を全個所で等しくなるように管配列された熱交換器を提供することを目的とする。

本考案の要旨は、シェルアンドチューブ熱交換器の管配列において、管配列の際のピッチを各配列サークル直径に応じてシェル側流体流速が一定になるように配列したことを特徴とする熱交換器にある。

以下、本考案に係る1実施例を図面に基づいて説明する。

第1図において、1はシェル側流体入口管、2はシェル側入口分配窓、3はシェル(胴)、4はシェル側流体出口分配窓、5はシェル側流体出口管、6、7はチューブ側流体入口及び下降管、8はチューブ、9はバツフル板(邪魔板)及び10はチューブ側流体出口を示し、第2図において1は管列のピッチサークルを示す。

等流速を得るためには、各ピッチサークルに対して等しい流路面積になるように管配列をすればよく、第3図に示すように、半径方向ピッチを $P_{ri}$ 、円周方向ピッチを $P_{mi}$ 、管列数を $n$ 、 $i$ 列目のチューブ本数を $Z_i$ 本、チューブ外径を $d$ 、 $i$ 列目のピッチサークル直径を $H_i$ 及びシェル内径を $D_2$ 、チューブ外径を $D_1$ とすれば

$$P_{ri} = \frac{1}{2} \left( \sqrt{D_1^2 + \frac{i(D_2^2 - D_1^2)}{n+1}} - \sqrt{D_1^2 + \frac{(i-1)(D_2^2 - D_1^2)}{n+1}} \right)$$

$$P_{mi} = \frac{\pi}{Z_i} (H_i - Z_i d)$$

これらの式からピッチを定め、各列について  $P_{mi}$  が等しくなるようにチューブの本数  $Z_i$  を定める。

以上のような構成になる本考案は、シェル側流体を均一に流しチューブとの間の熱伝達を効率よく、かつ均一に行うことができる。

⑤⑦ 実用新案登録請求の範囲

シェルアンドチューブ熱交換器の管配列におい

て、管配列の際のピッチを各管配列サークル直径に応じてシェル側流体流速が一定になるようにピッチを外周部になるにしたがつて小さく配列した熱交換器。

⑤⑧ 引用文献

米国特許 2355005 (クラス 257)

